

**HIGH-EFFICIENCY LED DRIVING SYSTEM**

**Publication Number:** 2003-152224 (JP 2003152224 A) , May 23, 2003

**Inventors:**

- TANAKA TAKESHI

**Applicants**

- MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Application Number:** 2001-351464 (JP 2001351464) , November 16, 2001

**International Class:**

- H01L-033/00

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the efficiency of an LED driving system by reducing the electric power corresponding to the product of a margin voltage and the current flowing to an LED by eliminating the need of setting the conventionally required output voltage having the standard margin of the forward voltage  $V_F$  of the LED by controlling the output voltage of a boosting circuit so that the voltage may become a fixed value by detecting the current flowing to the LED at the time of driving a white LED, etc., by means of the boosting circuit. **SOLUTION:** A current detecting circuit is provided for the LED and the value of the current flowing to the LED is compared with a reference current value. The comparison output is controlled so that the output may become equal to the reference current value by inputting the output to the output voltage control circuit of the boosting circuit used for driving the LED. Although various circuits, such as the VCO, PWM, etc., can be used as the voltage control circuit of the boosting circuit, the basic idea is the same for all systems. **COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 7658366

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-152224

(P 2 0 0 3 - 1 5 2 2 2 4 A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003. 5. 23)

(51) Int. Cl. 7  
H01L 33/00

識別記号

F I  
H01L 33/00

テ-マコ-ト (参考)  
J 5F041

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-351464 (P 2001-351464)

(22) 出願日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田中 武

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

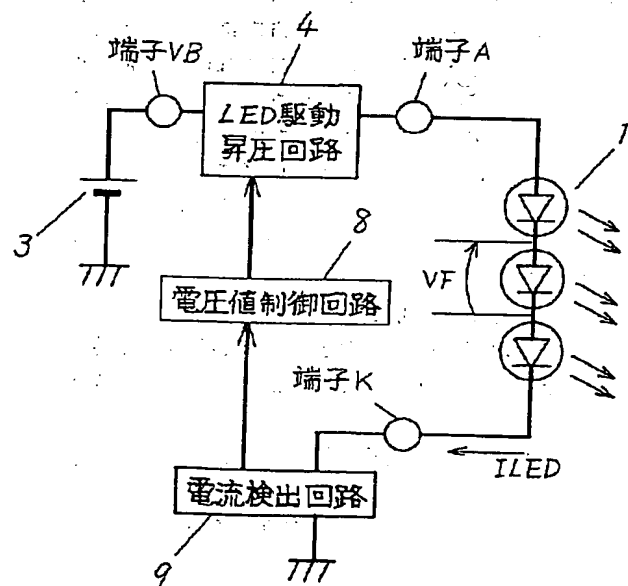
F タ-ム (参考) 5F041 AA24 BB10 BB11 BB32

(54) 【発明の名称】 高効率 L E D 駆動システム

(57) 【要約】

【課題】 白色 L E D などを昇圧回路で駆動する際に、L E D に流れる電流を検出して一定値となるように昇圧回路の出力電圧を制御することによって、従来必要であった L E D の順方向電圧  $V_F$  の規格マ-ジンをもった出力電圧設定を不要とする。これにより、マ-ジン電圧と L E D に流れる電流の積に相当する電力が削減でき、効率を上げることができる。

【解決手段】 L E D の電流検出回路を設け電流値を基準電流値と比較する。この比較出力を L E D 駆動用の昇圧回路の出力電圧制御回路に入力し、基準電圧値と一致するように制御する。昇圧回路の電圧制御回路は V C O や P W M など色々な回路があるが、そのどの方式においても基本的な考え方は同一である。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 L E D に設定した定電流が流れるように昇圧回路出力電圧を制御することによって、駆動システム全体での電力損失を最小にする L E D 駆動回路。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は L E D 駆動システムに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 現在携帯電話などの携帯機器が広く普及しているが、待ち受け時間や連続使用時間の延長、あるいは環境に対する配慮といった要求から、電源の高効率な使用の取り組みがなされている。L E D などの発光デバイスの高効率な駆動に関しても、様々な工夫がなされている。

【 0 0 0 3 】 特に近年は、カラー表示の必要性から液晶表示装置のバックライト光源として白色 L E D が多用されている。白色 L E D は順方向電圧 V F が大きいので、携帯電話のようなリチウムイオン電池などを 1 セルで使用する機器においては昇圧回路を必要とする。昇圧回路にはチャージポンプやインダクタを用いた D C / D C コンバータなどがあるが、効率を重視して D C / D C コンバータを使う場合が増えている。

【 0 0 0 4 】 以下、図 3 を用いて従来の白色 L E D の駆動回路を説明する。図 3 において、1 が白色 L E D でありこの図の場合では 3 個を直列に駆動しているが、並列に駆動する場合もある。また、直列に駆動される個数は特に 3 個に限るものではない。端子 A が D C / D C コンバータなどの L E D 駆動昇圧回路 4 の出力であり、前記白色 L E D 1 のアノードに接続されている。L E D 駆動昇圧回路 4 は、白色 L E D 1 の順方向電圧 V F が大きいために、電池 3 電圧低下時に点灯できないことを防ぐために必須となっている。V F が小さい L E D においても、直列接続をする場合には昇圧が必要である。2 は定電流源で、L E D 1 のカソードに接続される。この電流値は可変になっており、この電流値を電流値設定回路 1 1 によって調整することで、L E D 1 の輝度を調整することができる。

【 0 0 0 5 】 定電流駆動せずに L E D 駆動を行なった場合、L E D 駆動昇圧回路 4 の出力電圧が負荷変動等により変化した場合に、連動して輝度変動するため、表示のちらつきなどを引き起こす。

【 0 0 0 6 】 また、電流源回路数を削減するために L E D を直列接続して駆動する方式がよく取られる。これにより、すべての L E D に等しい電流が流れると同時に、同一ロットの L E D 素子を用いれば、素子ごとの相対的な輝度ばらつきが大きくないため、ロットごとに電流値を調整して、絶対的な輝度ばらつきを低減できる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 3 に

示した上記従来の白色 L E D 駆動回路の構成では、L E D 駆動昇圧回路 4 の出力電圧は直列に接続した全ての L E D における V F 規格の最大値の和以上に設定しなければならない。この V F 規格のマージンと実際の V F 値との差があるため、駆動電流によって電力損失が発生して効率を落としていた。

【 0 0 0 8 】 本発明は、昇圧回路の出力電圧を制御することで定電流駆動方式を実現し、最小の電力損失で L E D を駆動することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために、本発明は、L E D に設定した定電流が流れるように L E D 駆動昇圧回路の出力電圧を制御することを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】 この構成によって、駆動システム全体での電力損失を最小にすることができる。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】 本発明の基本概念について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 2 】 図 1 は、図 3 で示した従来構成に対し、定電流源 2 を電流検出回路 9 に置き換え、L E D 1 に流れる電流値が一定となるように L E D 駆動昇圧回路 4 の出力電圧値を制御する構成を示したものである。

【 0 0 1 3 】 電圧制御の方法は D C / D C 回路などの方式にもよる。例えば V C O の入力電圧を変化させ、また、P W M 方式のパルス幅を変えるなどが考えられる。

【 0 0 1 4 】 より具体的な実施の形態を図 2 に示す。

【 0 0 1 5 】 図 2 において、L E D 駆動昇圧回路 4 として D C / D C コンバータ 1 0 を用いている。検出抵抗 5 により L E D 1 に流れる電流 I L E D が検出され、比較器 7 によって、基準電圧源 6 に設定された値と比較される。検出抵抗 5 の電圧が基準電圧源 6 よりも低い場合、出力電圧制御回路 8 の V C O などの入力電圧を変化させて L E D 駆動昇圧回路 4 の出力を上昇させ、設定電圧よりも高い場合は逆に出力を下降させる。この結果、駆動電圧における L E D の V F が合計された値と、電流検出抵抗に発生させる電圧の和の電圧が出力され、この回路の効率は L E D 駆動昇圧回路 4 の効率と電流検出回路による損失のみで決定される。

【 0 0 1 6 】 具体例を挙げれば、代表的な白色 L E D の場合、V F の標準値は 3 . 6 V 程度である。しかし V F 規格値は 4 V 程度なので、昇圧回路の出力を一定電圧とした場合は、仮に 3 灯の L E D 駆動を行なう場合、定電流駆動回路に必要な電圧 + 3 灯 × 4 V 以上の出力電圧を必要とすることになる。よって、2 0 m A 負荷の場合 ( 4 V - 3 . 6 V ) × 3 灯 × 2 0 m A が損失となる。これは L E D 駆動に必要な電力の約 1 0 % に相当する。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】 以上のように本発明は、L E D を定電流駆動する際に、昇圧回路出力電圧を制御することによ

てLEDのVF規格によらず高効率駆動を実現でき、VF値に応じた必要最小限の駆動電圧に昇圧回路の出力が制御されるため、VFのマージンによる損失は発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を示す概念図

【図2】 本発明の1つの実施形態を示す図

【図3】 従来の概念図

【符号の説明】

1 LED

2 定電流駆動回路

3 電池

4 LED駆動昇圧回路

5 電流検出用抵抗

6 電流値設定用基準電圧源

7 比較器

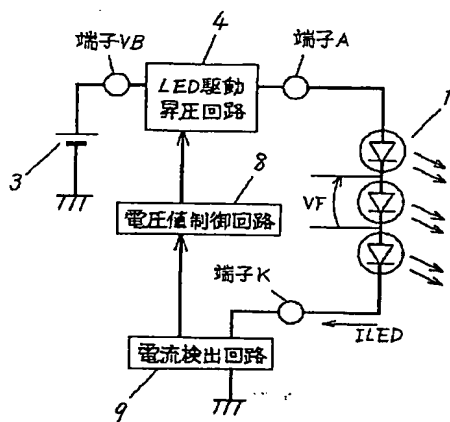
8 出力電圧制御回路

9 電流検出回路

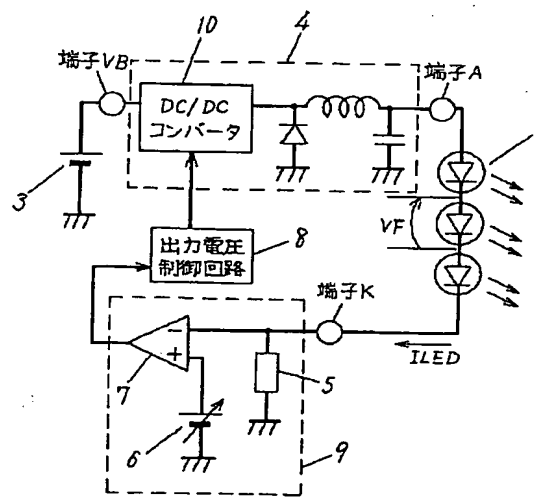
10 DC/DCコンバータ

10

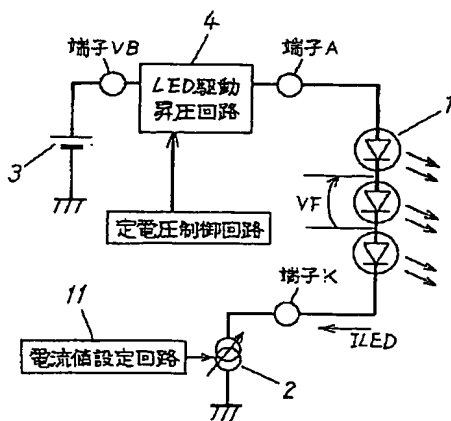
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**